

УДК (621.43.018.7:623.43)::355.319

С.В. Гузченко, С.П. Ярош

*Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків*

## ОБҐРУНТУВАННЯ ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОТЕХНІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДРОЗДІЛІВ МІЖВИДОВОЇ ТАКТИЧНОЇ ГРУПИ

*У статті обґрунтований підхід щодо розрахунку енерготехнічного потенціалу підрозділів для визначення його впливу на бойові можливості міжвидової тактичної групи.*

**Ключові слова:** енерготехнічний потенціал, бойове завдання, озброєння та військова техніка, міжвидова тактична група, показник.

### Вступ

**Постановка проблеми.** Як відомо, потенційні противники спираючись на наукові та технологічні досягнення оснащують свої армії новими засобами ведення збройної боротьби, у першу чергу високоточною зброєю, а також засобами інформаційного протидіювання та зброєю, яка ґрунтується на нових фізичних принципах.

Імплементация нових показників ефективності систем озброєння та всіх їх складових постійно в центрі уваги фахівців, що займаються питаннями науково-технічного супроводження розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ), про що свідчить цілий ряд публікацій у вітчизняній та закордонній науково-технічній літературі [2, 3, 7, 9, 10]. У більшості з них показники ефективності окремих зразків та їх парків характеризують поняттям енерготехнічного, технічного рівня (рівня досконалості) чи стану ОВТ. У той же час використовується і поняття енерготехнічного потенціалу зразків і парків ОВТ.

При цьому, поняття енерготехнічного потенціалу, на наш погляд, більш прийнятне для оцінки ефективності не засобів збройної боротьби, а підрозділів міжвидової тактичної групи (МТГр), що озброєнні даним ОВТ.

Енерготехнічні показники ефективності систем озброєння родів військ і видів збройних сил є складовою частиною більш загальних показників, що характеризують бойовий потенціал (ефективність) військових формувань, на озброєнні яких дані системи знаходяться.

Енерготехнічний потенціал підрозділів МТГр у зв'язку з розвитком засобів збройної боротьби та виникненням нових способів дії військ становиться все більш вагомим показником бойових можливостей.

В умовах проведення спеціальних операцій (у тому числі й антитерористичних) обсяг енерготехнічних ресурсів, наявних у підрозділу, суттєво впливає на бойову активність кожного зразка озброєння, активність підрозділу та можливість виконання ним бойового завдання. Роль енерготехнічного потенціалу підрозділів, як складової частини їх бойових можливостей, у веденні бойових дій полягає,

перш за все, у забезпеченні більш повної реалізації бойового потенціалу підрозділів в умовах впливу на них різних засобів поразення та небезпечних факторів і потребує додаткового вивчення.

**Аналіз літератури.** Проведений аналіз публікацій показав, що існуючі методики розрахунку технічного, енергетичного потенціалів підрозділу [2, 3, 7, 9] можливо застосувати для визначення енерготехнічного потенціалу МТГр за умови певного удосконалення. Удосконалення має полягати в урахуванні особливостей складу та завдань МТГр. При цьому має бути врахований досвід проведених досліджень [4 – 6], який може бути використаний як підґрунтя для розроблення методики розрахунку енерготехнічного потенціалу МТГр при веденні бойових дій.

**Метою статті** є обґрунтування підходу до визначення енерготехнічного потенціалу підрозділів для визначення його впливу на бойові можливості міжвидової тактичної групи.

### Основний матеріал

Однією з основних складових бойового потенціалу є енерготехнічний потенціал [6].

Енерготехнічний потенціал МТГр – це кількість енергії технічних засобів МТГр, яку її підрозділи можуть витратити за одиницю часу при виконанні бойового завдання [6].

Система енерготехнічних показників формується на основі оцінки можливостей бойової техніки МТГр, якою дана група укомплектована.

Кількість енергії яку споживає кожна одиниця ОВТ залежить від потужності двигуна або энергоагрегату ( $P_{дв}$ ), що споживається, та часу роботи даної техніки ( $t_{роб}$ ) під час виконання бойового завдання. Дана енергія може бути обчислена за формулою

$$W_e = P_{дв} t_{роб}, \text{ Дж.} \quad (1)$$

Керівними документами передбачено використовувати для планування та обліку витрат палива у підрозділах Збройних Сил України визначенні Норми витрат паливно-мастильних матеріалів (ПММ) на озброєння та військовою техніку [8].

На даний час існує потужна теоретична база стосовно паливної економічності транспортних засобів з двигунами внутрішнього згоряння, яка дозволяє провести нормування витрат палива розрахунково-аналітичними методами. Розглянемо один із таких підходів детальніше.

Залежно від специфіки виконання бойового завдання планування та облік витрат палива ОБТ здійснюється за показниками: базова лінійна норма на пробіг 100 км; норма на виконання транспортної роботи; норма на одну тону спорядженої маси; норма на рух з вантажем; іншими видами норм (норма на пробіг при виконанні спеціальної роботи; норма на роботу спеціального обладнання, встановленого на бойовій техніці; норма на роботу незалежного обігрівача тощо) [8].

Нормативна витрата палива  $V_{ПММ}$  – це об'єм палива, виражений у об'ємних одиницях (л, м<sup>3</sup>), який має витратитися бойовою технікою при здійсненні подолання певної відстані, виконанні певної транспортної або спеціальної роботи з урахуванням певних умов експлуатації.

Нормативні витрати паливо-мастильних матеріалів для кожного конкретного зразка бойової техніки (легковик, автобус, вантажний бортовий, броньований, спеціальний тощо) наведені в табл. 1.

Таблиця 1  
Нормативні витрати паливо-мастильних матеріалів для кожного конкретного зразка бойової техніки

Вид техніки	Базова лінійна норма (Нс), л/100 км
УАЗ-31512	15,5
КамАЗ-5350	22,5
ЗИЛ-130	31,0
Урал-4320	32,0
КрАЗ-255Б	42,0
МАЗ-537	125,0
БТР-80	65,0
БМП-2	92,0
МТЛБ	90 – 120,0
Т-64	170 – 200,0
БМ ЗРК “Оса-АКМ”	60
БМ ЗРГК “Тунгуска-М1”	300
ГМ 569А (СВУ ЗРК “Бук-М1”)	320
Ми-8	253*
Су-25	705*
* – для літальних апаратів розрахунки витрат палива проведені для умов крейсерського польоту	

Для визначення додаткових витрат палива при роботі спеціального обладнання, яке встановлюється на бойовій техніці, допускається технологічні норми витрат паливо-мастильних матеріалів брати з документації заводу виробника даного обладнання.

Об'єм витрат паливо-мастильних матеріалів бойовою технікою в літрах визначається за формулою

$$V_{ПММ} = \frac{1}{3600} q \bar{N}_{оп} \frac{S_p}{\bar{V}}, \quad (2)$$

де  $q$  – питомі витрати палива бойовою технікою при виконанні бойового завдання, г/кВт·год;  $\rho$  – питома вага палива, г/см<sup>3</sup>;  $\bar{N}_{оп}$  – середнє значення потужності опору руху бойової техніки при русі на маршрутах, які проходять по ділянці виконання бойового завдання підрозділу, кВт;  $\bar{V}$  – середня швидкість руху бойової техніки при русі по ділянці виконання бойового завдання підрозділу, м/с;  $S_p$  – протяжність маршруту руху бойової техніки, м.

Величина питомих витрат палива двигуном у режимі зовнішньої швидкісної характеристики при максимальній його потужності  $q$  визначається з технічної документації на двигун.

Експлуатація бойової техніки в особливих умовах збільшує витрату паливо-мастильних матеріалів у залежності від умов виконання бойового завдання:

виконання бойового завдання у важких шляхових умовах (у кар'єрах, їзда по полях, на лісових чи степових ділянках, по пересіченій місцевості тощо) – до 20 %;

при пробігу першої тисячі кілометрів новими зразками озброєння та військової техніки і тими, що вийшли з капітального ремонту, – до 10 %;

для військової техніки, що експлуатуються більше 8 років, – до 5 %.

Час безперервної роботи бойової техніки на одній заправці при середньому навантаженні можна розрахувати за формулою

$$t_{роб} = \frac{F_{ПБ}}{V_{ПММ1год}}, \quad (3)$$

де  $t_{роб}$  – час роботи двигуна техніки;  $F_{ПБ}$  – об'єм паливного баку;  $V_{ПММ1год}$  – витрата ПММ на 1 годину.

З урахуванням особливих умов експлуатації можна врахувати відповідний коефіцієнт експлуатації бойової техніки в особливих умовах

$$t_{роб} = \frac{F_{ПБ}}{V_{ПММ1год} \cdot k}, \quad (4)$$

де  $k$  – коефіцієнт експлуатації техніки в особливих умовах, який може приймати значення 1,2; 1,1 або 1,05 та ін.

Кількість корисно спожитої енергії ( $W_e$ ) за фактичний час роботи бойової техніки підрозділу МТГр відповідно до формули (1) можливо визначити за формулою

$$W_e = P_{дв} \frac{F_{ПБ}}{V_{ПММ1год} \cdot k}. \quad (5)$$

У табл. 2 наведені результати розрахунку спожитої енергії різними типами ОВТ за умови витрати однієї заправки. Розрахунки в табл. 2 проведені без використання коефіцієнту експлуатації бойової тех-

ніки в особливих умовах. При цьому потужність двигуна зразка озброєння визначена для режиму роботи двигуна на середніх обертах.

Таблиця 2

Результати розрахунку  
спожитої енергії різними типами ОВТ за умови витрати однієї заправки

Вид техніки	Потужність двигуна ( $P_{дв}$ ), кВт	Витрати ПММ на 1 годину в русі ( $V_{ПММ1год}$ ), л	Об'єм паливного баку ( $F_{пб}$ ), л	Кількість спожитої енергії ( $W_e$ )	
				кВт год	МДж
БТР-80	191	36	260	1 379	4 964,4
БМП-2	221	65	460	1 564	5 630,4
ЗИЛ-130	110	16	170	1 169	4 208,4
Урал-4320	132	19	300	2 084	7 502,4
БМ ЗРК "Оса-АКМ"	221	60	320	763	2 746,8
Газотурбінний двигун БМ ЗРК "Оса-АКМ"	66	92			
БМ ЗРГК "Тунгуска-М1"	522	75	1 140	1 782	6 415,2
Газотурбінний двигун БМ ЗРГК "Тунгуска-М1"	81	90			
Самохідна вогнева установка ЗРК "Бук-М1"	573	72	990	1 742	6 271,2
Газотурбінний двигун СВУ ЗРК "Бук-М1"	75	96*			
МАЗ-537 РПН (ПУ) ЗРК С-300ПС	525	82	840	1 911×2	6 879,6×2
Газотурбінний агрегат живлення МАЗ-537 РПН (ПУ) ЗРК С-300ПС	2×65	90*			
МТ-ЛБ	192	44	520	2 269	8 168,4
Су-25	2×8 355***	5 500	6 250 (без ППБ)	18 988	68 356,8
Ми-24	2×1 618	780	2 130	8 836	31 809,6
Ми-8	2×1 258	720	3 500	12 230	44 028

\* – для газотурбінних двигунів, які забезпечують живлення апаратури комплексів озброєння, витрати ПММ беруться для умов роботи на місці;

\*\* – при визначенні кількості спожитої енергії комплексами, які мають розділені енергетичні системи, для руху і для забезпечення роботи апаратури розрахунки здійснені у припущенні, що заправка витрачається на здійснення маршу на 150 км, ведення бойової роботи та повернення в пункт постійної дислокації;

\*\*\* – у системі СІ 1 тонна тяги на 1 км/год дає  $9\,800\text{Н} \times 0,278\text{ м/с} = 2\,646\text{ Вт} = 3,7\text{ л.с.}$ , ураховуючи те, що турбореактивні та поршневі двигуни видають потужність на валу, а реактивні – тони тяги, потужність, яку розвиває реактивний двигун залежить від швидкості літака [1]. Для Су-25 швидкість прийнята 750 км/год.

Для визначення коефіцієнта реального енергетичного потенціалу підрозділу МТГр, озброєного певним ОВТ, наприклад, бойовими танками, штурмовою авіацією, зенітними ракетними комплексами (ЗРК), надводними катерами (кораблями) тощо, необхідно використовувати середньозважене значення коефіцієнтів енергетичного потенціалу однотипних зразків ОВТ, що входять до цього підрозділу.

У результаті проведеного дослідження з'явилась можливість проводити розрахунок складової, яка враховує вплив енергетичних можливостей підрозділу на бойові можливості даного підрозділу

$$Z_i = e^{\frac{W_{Ei} - E_{Ti}}{W_{Ei}}}, \quad (6)$$

де  $W_{Ei}$  – енергетичний потенціал і-го підрозділу (Дж);  $E_{Ti}$  – енергопотужність бою для і-го підрозділу (кількість енергії ОВТ, що потрібна для виконання бойового завдання) (Дж).

Для прикладу, розглянемо ситуацію коли при формуванні МТГр для одного з її підрозділів визначено його енергетичний потенціал ( $W_{Ei}$ ) на рівні 10 000 МДж, а енергетична потужність бою для даного підрозділу (кількість енергії ОВТ, що потрібна для виконання бойового завдання), продовж зіткнення з противником ( $E_{Ti}$ ) визначена на рівні 5 000 МДж.

Тоді, за формулою (6) визначаємо, що коефіцієнт енергетичного потенціалу в бойовому потенціалі і-го підрозділу буде складати 1,6.

Значення коефіцієнту більше 1 свідчить про достатність об'єму енергетичних ресурсів під-

розділу для виконання бойових завдань, що планується.

У випадку, коли противник спроможний реалізувати енерготехнічну потужність бою для даного підрозділу на рівні 20 000 МДж, то коефіцієнт енерготехнічного потенціалу в бойовому потенціалі і-го підрозділу буде складати 0,37, що свідчить про недостатність енерготехнічних ресурсів для виконання даного бойового завдання.

### Висновки

1. Однією з основних складових бойового потенціалу є енерготехнічний потенціал. Визначення енерготехнічного потенціалу міжвидової тактичної групи складний та багатофакторний процес, який потребує комплексного підходу.

2. Пропонується визначати енерготехнічний потенціал підрозділів міжвидової тактичної групи на основі енергетичного підходу. Це дозволяє отримати єдиний показник для оцінювання різнорідних складових частин МТГ і, в подальшому, – групи в цілому.

3. Певні складності при проведенні розрахунків полягають в урахуванні різних зразків озброєння та військової техніки підрозділу МТГр при визначенні бойових завдань і способів їх виконання, але складності це суто технічні і для уніфікації підходу при розрахунках можуть бути прийняті припущення: що кожен певний підрозділ має на озброєнні однотипне ОВТ певного типу; при виконанні бойового завдання всі зразки ОВТ певного підрозділу виконують однакову бойову роботу.

4. Як напрямок для подальших досліджень може бути запропоновано: створення інформаційно-розрахункової задачі щодо визначення варіантів комплектування озброєнням і військовою технікою МТГр у залежності від різнотипних бойових завдань з урахуванням рівня їх енерготехнічних потенціалів; визначення порядку комплектування особовим складом, озброєнням та технікою кожного типу підрозділів МТГр.

### Список літератури

1. *Аэродинамика и динамика полета вертолетов / под ред. В.Ф. Ромасевича. – М.: Воениздат, 1982. – 488 с.*
2. *Буренок В.М. Методология обоснования перспектив развития средств вооруженной борьбы общего назначения / В.М. Буренок, Р.Н. Погребняк, А.П. Скотников. – М.: Машиностроение, 2010.*
3. *Гацук П.М. Идентификация и нормирования потенциалу автомобиля: монография / П.М. Гацук, М.В. Дубно, О.Ф. Нефьодов. – Львів: Тріада ПЛЮС, 2007. – 240 с.*
4. *Гузченко С.В. Обгрунтування показників бойових можливостей міжвидових тактичних груп // С.В. Гузченко, С.П. Ярош / Системи озброєння і військова техніка. – Х: ХУПС, 2014. – № 4(14). – С. 9-14.*
5. *Гузченко С.В. Обгрунтування складових бойових можливостей міжвидових тактичних груп / С.В. Гузченко, С.П. Ярош // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х: ХУПС, 2014. – № 3 (14). – С. 7-10.*
6. *Кириченко І.О. Визначення поняття «інформаційно-бойовий простір», змісту та ролі його складових елементів для досягнення перемоги в воєнних конфліктах XXI століття / І.О. Кириченко, С.П. Ярош // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХУПС, 2011. – № 3 (27). – С. 102-108.*
7. *Методика оцінки технічного рівня зразків озброєння та військової техніки / П.І. Нор, С.В. Кручіні, О.Д. Мельнік, В.А. Ефіменко // Збірник наукових праць ЦНДІ ОВТ ЗСУ. – К.: ЦНДІ ОВТ ЗСУ, 2009. – Вип. 22. – С. 74-82.*
8. *Про затвердження Норм витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті : копія наказу Міністерства транспорту України від 10.02.1998 року № 43.*
9. *Сучасний метод бойових потенціалів в прикладних задачах планування розвитку та застосування тактичної авіації: монографія / Б.Й. Семон, О.Б. Леонтєв, О.Б. Котов [та ін.]; під ред. Б.Й. Семона, О.Б. Леонтєва. – К: НАОУ, 2009. – 366 с.*
10. *Чорний М.В. Прогнозування ефективності маршруту військового формування за надійністю зразків озброєння і військової техніки аналітичним моделюванням / М.В. Чорний, С.С. Степанов // Військово-технічний збірник. – Львів: АСВ, 2014. – Вип. 2 (11). – С. 64-69.*

Надійшла до редколегії 12.01.2016

Рецензент: д-р військ. наук, проф. Г.А. Дробаха, Академія внутрішніх військ МВС України, Харків.

### ОБОСНОВАНИЕ ПОДХОДА К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГОТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ МЕЖВИДОВОЙ ТАКТИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

С.В. Гузченко, С.П. Ярош

*В статье обоснован подход к расчету энерготехнического потенциала подразделений для определения его влияния на боевые возможности межвидовой тактической группы.*

**Ключевые слова:** энерготехнический, потенциал, боевое задание, вооружение и военная техника, межвидовая тактическая группа, показатель.

### JUSTIFICATION APPROACH TO THE DEFINITION ENERGETIC POTENTIAL OF TECHNICS OF INTERSPECIFIC TACTICAL GROUP SUBDIVISIONS

S.V. Guzchenko, S.P. Yarosh

*In the article the approach to the calculation energetic potential of equipment subdivisions to determine its effect on the combat capabilities of the interspecific tactical group.*

**Keywords:** energy of equipment, potential, combat mission, weapons and military equipment, interspecific tactical group, index.